

3D打印电子简报

江苏省三维打印产业技术创新战略联盟

江苏省三维打印产业技术创新战略联盟秘书处 主办

江苏省三维打印装备与制造重点实验室 南京三维打印学会 承办

第11期

2016年8月



■ 省内 3D 打印资讯

■ 3D 打印国内外形势

■ 3D 打印科研动态

3D
Printing

CONTENTS

I 省内 3D 打印资讯

- 江苏省三维打印装备与制造重点实验室学术委员会第一届四次会在宁召开
- 2016 增材制造（3D 打印）产业创新峰会在泰州召开
- 南京三维打印学会召开第一届四次理事会

II 3D 打印国内外形势

- 3D 打印被联合国列为几大全球安全威胁之一
- 新西兰正使用价值百万的 3D 扫描仪收集士兵身体数据
- 俄罗斯正研发太空 3D 生物打印机
- 宝马用 3D 打印为美国残奥会运动员定制轮椅
- 海尔集团为 3D 打印家电拟定新标准

III 3D 打印科研动态

- 3D Systems 软硬件结合 随形冷却技术迎来黄金发展期
- 哈佛大学领衔 3D 打印全球首只自驱动柔性章鱼机器人
- 安徽完成首例 3D 打印辅助全膝关节置换术

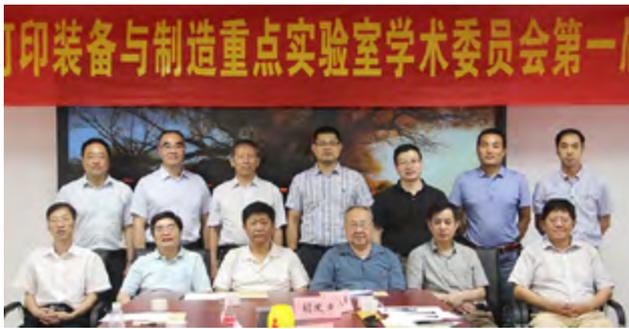
江苏省三维打印装备与制造重点实验室学术委员会第一届四次会议在宁召开

2016年7月20日下午，江苏省三维打印装备与制造重点实验室学术委员会第一届四次会议在南京市栖霞区金港科技创业中心召开。重点实验室学术委员会主任、清华大学颜永年教授等专家学者、南京师范大学田立新副校长、科学技术研究院高洪俊院长、电气与自动化工程学院宋清涛书记与王恩荣院长以及重点实验室师生等30余人参加了本次会议。会议由科学技术研究院马洪正副院长主持。

科学技术研究院高洪俊院长致欢迎辞，重点实验室主任杨继全教授作了实验室上一年度工作汇报。学术委员会专家分别对实验室年度工作报告、2016年度开放基金申请项目和2015年度开放基金结题项目进

行了审议。专家们对上一年度实验室工作取得的进展给予了充分肯定，并在人才团队培养和交流，特别是博士生的培养和人才引进、生物三维打印研究方向的进一步凝练、原创性更高水平研究成果的发表等方面提出了许多建设性的意见和建议。

田立新副校长对实验室下一步的建设与发展进行了指导，并提出殷切期望。他希望重点实验室能够放眼全球，研制出具有全国甚至国际影响力的核心产品，并在与三维打印相关的学科建设方面有所建树；在服务社会的同时，注重三维打印的基础理论研究，更加深入地贯彻学校“顶天立地”的发展战略。



2016 增材制造 [3D 打印] 产业创新峰会在泰州召开



7月16日，由工业和信息化部工业文化发展中心、泰州市人民政府主办，工信教培（北京）科技发展中心、泰州国泰智云信息科技有限公司承办，中国电子商务协会电子商务推进中心、江苏泰州文化创意产业园区管委会、泰州双创互联科技有限公司协办，金仁宝集团、康得新复合材料股份有限公司等支持的2016增材制造（3D打印）产业创新峰会在泰州国际金陵大酒店成功举办。来自工业和信息化部、中国电子商务协

会、台湾三维列印产业协会的相关领导以及北京师范大学、西安交通大学、南京航空航天大学专家学者和全球领域顶尖3D打印产业链相关企业代表等300余人参与了本次盛会，也共同见证了增材制造（3D打印）公共服务平台的正式上线。

会上，工业和信息化部原党组成员、总工程师朱宏任强调，随着中国制造2025的贯彻实施，智能制造各领域的技术路线图和重点工程、重点项目的相继推出，增材制造迎来了加速发展的难得时机。要积极发挥全社会的合力，特别是企业的主体作用，围绕培育中国制造竞争新优势，既要瞄准世界产业技术发展前沿，加强增材制造等核心技术和原创技术研发，又要加快成果推广运用和产业化进程，促进创新链和产业链紧密联结，以个性化定制满足广阔市场需求，降低能源资源消耗，推动新兴产业集群不断壮大，培育新动能新产业。

工业和信息化部工业文化发展中心主任罗民表示,通过促进 3D 打印技术和文化的发展和普及,能够让更多的行业、企业能够下沉到新的产业链条,开拓蓝海领域;变革生产方式和流程,谋求转型提升;培育 3D 打印特色文化,激发社会双创活力。

泰州市常务副市长卢佩民表示泰州市目前正研究出台专门针对 3D 打印产业的扶持政策,借助增材制造(3D 打印)公共服务平台的落地以及 3D 打印创新峰会的举办,大力推动 3D 打印应用技术与泰州传统行业、特色产业对接,为泰州发展提供新动力、构建新支点、开辟新途径。

金仁宝集团新金宝 CEO 兼三纬国际董事长沈轶荣、康得新复合材料股份有限公司 3D 显示事业群副总裁张飏等众多世界 500 强企业、上市公司企业领袖出席会议并演讲。

本次会议中,工业和信息化部工业文化发展中心、新金宝集团与泰州市人民政府签订战略合作协议。三方将共同搭建 3D 打印人才培养示范基地。泰州作为示范基地面向全国培养大量 3D 打印人才,为增材制造(3D 打印)产业发展提供人才保障和作出贡献。

由工业和信息化部工业文化发展中心、金仁宝集团、康得新股份、工信教培等单位发起成立的工业和信息化部工业文化发展中心增材制造(3D 打印)研究院在峰会上揭牌成立,并正式启动《2016 增材制造(3D 打印)产业发展报告》的编制工作,同时,3D 打印“双创”大赛也在会上正式启动。

会后,与会嘉宾参观了增材制造(3D 打印)公共服务平台,全球领先的 3D 打印技术、作品及 3D 打印创新教育解决方案—创梦实验室等令参观者拍手叫绝、叹为观止。

南京三维打印学会召开第一届四次理事会

2016 年 8 月 25 日,南京三维打印学会在浦口区“南京工大数控科技有限公司”召开学会第一届四次理事会。

会议由学会秘书长邱云岳主持,参加会议的有学会理事长杨继全教授、学会副理事长汤文成教授、黄筱调教授、田宗军教授、陈增国、陈荣生、杜宁宁及部分理事,共 23 人。

邱秘书长首先传达了南京市科学技术协会工作的精神,解读了《南京市科协系统深化改革实施方案》文件。强调学会各副理事长及理事的工作责任。

杨继全理事长总结了学会 2016 年上半年工作情况,对学会未来发展提出以下几点:1)应市科协要求加强学会的党建工作。(2)加强学会会员引进力度,积极发展个人会员与企业会员、吸引推荐科技工作者

特别是青年科技工作者加入。(3)力求建立学会联合体。加强相近相关专业合作交流。(4)加大学会未来承担的政府转移性工作。力求申报国家项目。(5)加强学会品牌建设。

接着,学会副理事长陈增国介绍了“双创双十二活动”的工作筹备规划。学会副理事长南京航空航天大学田宗军教授介绍了《增材制造与激光制造 2017 年度项目申报指南》。学会理事单位何总介绍了学会网站的建设工作进展情况。

学会结合南京市科协系统深化改革实施方案就今后工作进行了深入交流讨论。

会议结束,学会副理事长黄筱调教授带领大家参观了“南京工大数控科技有限公司”。



3D 打印被联合国列为几大全球安全威胁之一

最近几年，尽管 3D 打印技术应用在全世界快速扩展，但是很多人对于 3D 打印技术可能产生的破坏性仍然心存忧虑。近日，联合国秘书长潘基文在一次针对全球武器扩散问题的讲话中，将 3D 打印技术与其它多项技术一起列为能够被恐怖分子利用、有利于大规模杀伤性武器的制造以及其它生物性和技术性威胁的技术。

潘基文先生是在联合国安理会就“不扩散大规模杀伤性武器(The non-proliferation of weapons of mass destruction)”进行辩论时作此发言的，他还并提醒在场的世界各国代表，消除大规模毁灭性武器是联合国的创始原则之一。“我呼吁所有国家把重点放在一个压倒一切的真理上：要防止这些武器所导致的对人类、环境和现状的破坏，只有通过消除(这些武器)才能一劳永逸。”潘基文说。“我们——国际社会——必须确保裁军和不扩散体制得到普遍和完全的执行，同时又使其足够弹性和灵活，以应付不断变化的环境。”

此外，联合国秘书长还讨论了由于科技的滥用而出现的全球威胁。在数字世界里，他宣称，不可避免地会出现对人类安全的新挑战，国际社会必须对其作出反应。“信息和通信技术、人工智能、3D 打印和合

成生物学都有大规模破坏的潜在可能性。”他说。“这些新兴技术与大规模毁灭性武器之间的联系需要(世界各国)密切审查并采取行动。”

更重要的是，在这次联合国安理会的辩论中，潘基文先生并不是唯一一个将 3D 打印这样的数字创新视作潜在恐怖威胁的人。美国弗吉尼亚 George Mason 大学的生物防卫研究生项目主任 Gregory Koblentz 同样警告 3D 打印在数字技术恐怖主义中发挥的作用。

Koblentz 补充道，3D 打印无人驾驶飞机为恐怖分子攻击或者刺探核设施、化学物质储存地点提供了低成本的机会，而且理论上还可以加载大规模杀伤性武器。据称 ISIS、哈马斯和黎巴嫩真主党对于无人机技术的兴趣已经不是秘密。除此之外，可以规避安全扫描仪的 3D 打印也可以用于小规模恐怖袭击。虽然目前这种枪对于使用者来说同样危险，但是对于自杀式袭击者来说这并不是大问题。而且 3d 打印机可以让那些处于恐怖分子监视名单上的人用于制造他们无法获得的东西。

所以我们需要用什么来防止 3D 打印技术带来的威胁？尽管潘基文或 Koblentz 并没有呼吁立法来反对 3D 打印枪支，但是建立适当的应对体系已经势在必行，请关注南极熊 3d 打印网。



新西兰正使用价值百万的 3D 扫描仪收集士兵身体数据

不久之前，美军正尝试通过 3D 扫描“轻量化”士兵装备的消息。现在，新西兰也展开了类似的行动——目前，该国国防军正在对他们的 1100 名士兵进行 3D 扫描，而事实上，这项工作 18 个月之前就已经开始进行了。

这项大规模工作的主角——3D 扫描仪是由德国 Human Solutions 公司研制的 Vitus XXL。这款扫描仪有 2 米多高，不但速度很快，完成对 1 个人的扫描仅需 10 秒，而且精度很高，误差不会超过 1 毫米。而正因为如此，它的价格也很高，为 30 万新西兰元。(约

合 143 万元人民币) 在实际进行时, 士兵会接受 2 次扫描, 一次只穿紧身内衣, 另一次则全副武装。扫描仪的红光激光器会上下来回扫描他们的整个身体, 直到创建出完整的 3D 模型。

使用 3D 扫描仪为军方带来的最明显好处就是测量工作所需的时间大大缩短了。要知道新西兰国防军最近一次对士兵进行身体测量还是在 1965 年。当时, 他们的方法是用卷尺和皮褶卡钳进行人工测量。这种方法非常费时, 仅仅测量 1 个人就需要大约 1 小时。

除了为士兵制造合适的服装和装备, 这项扫描还有一个作用, 就是帮助军方确定士兵与某些武器平台在尺寸上是否兼容, 从而将他们合理分配。举例来说, 军方的 RNZAF 直升机就不能容纳所有可能的体型。如果某些成员某些部位, 如胳膊太长或者太短, 飞机就无法很好地得到全方位控制, 而这必定会对飞行造成影响。

“目前, 新西兰海陆空三军的总共拥有 14,277 名军事人员。通过 3D 扫描, 我们就能获得他们体型和尺寸的准确数据, 从而理解这些数据是怎样随着时间的推移变化的, 而这将帮助我们在未来的装备采购中做出更明智的决定。”扫描任务的负责人 Andy Richardson 表示。



俄罗斯正研发太空 3D 生物打印机

继美国、中国之后, 俄罗斯现在也加入到了太空 3D 打印技术开发者的行列中了。不过他们想的更远, 不仅希望能在太空 3D 打印, 而且希望是生物 3D 打印。近日南极熊就获悉, 该国联邦航天局旗下的国有企业联合火箭航天公司 (URSC) 就宣布, 他们已经与该国的 3D Bioprinting Solutions (3DBS) 公司正式签署了合作协议, 将联合开发一款能够在低重力环境下使用的磁性生物 3d 打印机。

这款待开发的 3D 生物打印机将主要用于打印组织和器官, 协助科学家研究如何帮助需要长期在太空中生活的宇航员应对宇宙辐射等不良影响。根据计划, 这款机器有望在 2018 研制成功, 然后被送到国际空间站投入使用。

这个项目中的科研部分将由 3DBS 的科学总监 Vladimir Mironov 负责, 而这家公司南极熊之前也曾报道过 — 他们在 2015 年首次 3D 打印出了甲状腺并成功其移植到了老鼠身上。

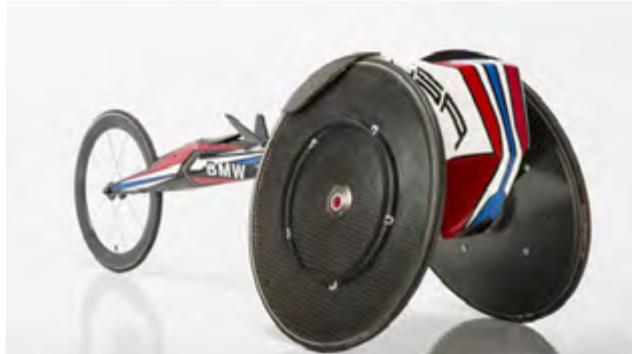
3DBS 公司的 Youssef Hesvani 认为, 由于可以为组织工程和再生医学开发新技术提供一种十分独特的环境, 这个项目可能同时影响到地球上的医疗技术, 比如提高人工组织和器官行业的发展速度。



宝马用 3D 打印为美国残奥会运动员定制轮椅

在短短几天内，2016 年夏季奥运会将在里约热内卢拉开序幕。几周之后，他们还将在该城市举办 2016 届残奥会。残奥会将于 9 月 7 日开始，一直持续到 9 月 18 日。残奥会包括多个轮椅型运动项目，如赛车、舞蹈、篮球、网球、击剑等。这些项目的竞争就像奥运会一样激烈。除此之外，运动员每年所使用的辅助技术都会给人留下深刻的印象。

今年，3D 打印技术将在残奥会上扮演重要的角色。作为自行车手的 Denise Schindler 将成为用 3D 打印假肢来参加比赛的第一个运动员。美国残奥会田径队将使用一种采用尖端的 3D 扫描和 3D 打印技术设计的气动竞速轮椅来比赛。宝马 Designworks 项目同参赛团队合作，为每个运动员定制比赛所需的轮椅。在每个



设备的设计中，车辆因素的比例有所下降，更多的是一种对身体的延伸。

汽车制造商宝马的创意顾问 Designworks USA，是美国奥委会流动性的官方合作伙伴。2014 年，他们为美国雪橇队设计的雪橇在索契冬奥会上为雪橇队赢得了三枚奖牌。他们今年设计的竞速轮椅与在过去的比赛中使用的轮椅没有明显的差别，但此刻，这微小的改变是微妙和巨大的。

开始设计时，他们会 3D 扫描一个运动员的轮椅，然后创建一个可以模拟空气动力学变化的 3D 计算机模型。3D 建模方法是对减少阻力的一种新的尝试。通过对轮椅的结构进行细小微妙的改变，能够减少大约百分之十五的阻力。

“这不一定是运动员们的一场革命，但你想给他们提供每一个小的优势，” Designworks USA 的副主任 Brad Cracchiola 在接受 Fast Company 采访时说。

设计工作室对每一位运动员进行全身扫描，用以设计完美满足每个车手身体的轮椅，并且根据车手的习惯来安装坐位。耐用、轻巧的定制 3D 打印手套使车手们更加如虎添翼。Cracchiola 说这个想法，不是给美国队提供新的增强性能的技术，但该设备可以让运动员们的发挥出他们的天赋技能。

新的轮椅使用碳纤维而不是传统的铝来打造。碳纤维给车身提供了一个额外的刚度，有助于吸收冲击，并保持车轮正确对齐。新旧轮椅之间的差异是微妙的，但这对运动员的表现和舒适性有很大的影响。在九月份的残奥会开始时，我们将会看到这些轮椅。

海尔集团为 3D 打印家电拟定新标准

海尔集团创业于 1984 年，是全球大型家电第一品牌，目前已从传统制造家电产品的企业转型为面向全社会孵化创客的平台。在互联网时代，海尔致力于成为互联网企业，颠覆传统企业自成体系的封闭系统，变成网络互联中的节点，互联互通各种资源，打造共创共赢新平台，实现攸关各方的共赢增值。

前不久，海尔又牵头制定一项国家标准，但这次不是家电领域，而是 3D 打印。从 21 年前率先将 3D 打印技术应用到家电领域，到如今搭建服务平台，探索 3D 打印技术与个性化定制的结合，海尔在 3D 打印领域走在了行业前端。

海尔牵头制定的首个 3D 打印云服务平台国家标准——《增材制造（3D 打印）技术云服务平台模式规范》正式在国家标准化管理委员会立项公布，将用以规范 3D 打印技术云服务平台的个性化定制服务模式，促进该领域新兴产业健康有序发展。

其实，早在 1995 年，海尔就率先在中国家电行业利用 3D 打印技术直接制作零部件模型，为家电新产品研发提供服务。3D 打印技术能够有效地缩短新产品研发周期达，降低研发成本，而且大大提高研发的成功率。

随着 3D 打印技术的不断发展，为了加快探索将 3D 打印技术与互联网技术相结合来满足用户个性化需求，2012 年底海尔成立了专门的 3D 打印团队。2014 年，

搭建完成国内首个面向高端家居家电产品的 3D 打印个性化定制云服务平台：天马行空网。

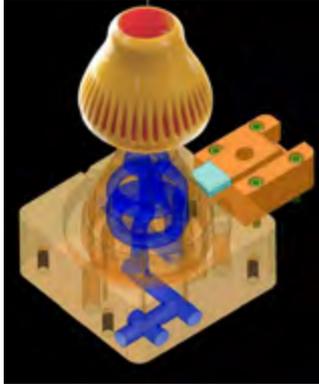
在青岛市自主创新重大专项和国家科技支撑计划项目等资金支持下，还搭建完成了 3D 打印微工厂，目前拥有国际上最先进的工业级 3d 打印机 4 台，打印材料涵盖金属、光敏树脂、尼龙等，为集团内外用户提供产品研发和个性化定制服务支持。

近几年，海尔在家电 3D 打印上的探索也备受瞩目：2015 年 3 月，海尔在上海家博会上率先推出了全球首台 3D 打印壁挂式空调；2015 年 9 月，国际家电展 (IFA) 上海尔又推出 3D 打印柜式空调，首次实现了功能和结构打印。将 3D 打印技术在家电上的应用往前推进了一大步。

用户可以自由选择空调的颜色、款式、性能、结构等，甚至把自己的喜好等个性化元素打印到空调上，比如姓名、照片等打印到空调外壳上。

如今，随着 3D 打印技术和互联网技术的发展，基于 3D 打印的定制服务平台也越来越多，这些平台由于能够满足用户对产品及服务个性化、高端化、定制化的需求，因而代表了未来的发展方向；但目前存在无序竞争、缺乏行业标准规范等问题，这也是海尔提出制定国家标准的原因。而海尔提交的另一项 3D 打印相关标准，预计下半年将有新进展。





自注塑模发展之初，如何使模具在生产过程中保持恒温就一直是摆在人们面前的一大难题。为保持恒温环境，制造商们先后使用了隔水片、点胶口、热流道等，甚至使用多板结构来增加复杂的钻孔。

在过去的十余年间，随形冷却 - - 设计出与部件轮廓一致的冷却通道一直被认为是控制注塑恒温环境的解决方案。然而随形冷却增加了模具制造的设计难度及制造复杂度，使得大部分工厂都对其望而却步，但是 3D 打印技术的高速发展将为这种冷却方式提供完美的解决方案。

美国 Bastech 公司在注塑制模过程中采用 3D Systems 公司端到端的解决方案进行随形冷却，缩短了注塑时间，同时使模温保持恒定；设计及生产时间的缩短产生了较大的效益。

绝对可靠的办法

Bastech 是一家位于俄亥俄州的公司，专为增材制造服务业及设备销售业提供一站式解决方案。Bastech 一直在努力寻找保持恒温的办法，并相信已经找到了更简单、更高效、更经济的解决方案。Bastech 公司是 3D Systems 公司的授权金牌合作伙伴，其研究工作得到了 3D Systems 公司的大力帮助，3D Systems 为其提供了最新的 3D 打印技术和专业知识。

Bastech 公司在这一方面的研究取得了突破性进展，这一点在最近两次测试的记录中得到了体现。基于 3D Systems 公司的 Cimatron 模具制造软件及其 ProX200 金属打印机。通过运用 3D Systems 合作伙伴 - - Moldex3D 的软件进行随形冷却仿真设计，并使用 3D Systems 公司的 Geomagic Control 软件对 DMP 金属打印部件进行检验。

采用 Cimatron 的模具设计制造出的复杂随形冷却

水道减少了 14% 的注塑时间以及 16% 的总成本。

该制造工艺是一种端对端的制造解决方案，将虚拟的数字世界和现实的物质世界完美地集成在一起，这些都是通过 3D Systems 公司的产品才得以实现。

“软件强大的设计功能充分发挥了 3D 打印性能，打印出表面光滑、无需太多后续处理的高密度金属部件，为制造定制冷却道的模具提供了绝对可靠的解决方案。” Bastech 公司首席执行官 Ben Staub 如是说。

自动化设计及分析

Bastech 公司的第一次测试是对两个体积、尺寸和设计结构极其相似的零件进行比较。其中一个部件有 3D 打印的随形冷却道型芯，；而另一个部件则是标准的螺旋隔水片结构，采用传统方法制造而成。

随形冷却设计使用了 Cimatron 软件。Cimatron 是一款专业的 CAD/CAM 软件，该软件涵盖了模具制造的整个周期 - - 从报价到设计，工程变更，以及 NC 和 EDM 编程。Cimatron 的最新版本包含了冷却设计和分析功能，这两种功能既支持传统钻孔冷却水道，又支持 3D 打印技术制造出的随形冷却水道。

通过集成的 Moldex3D，Cimatron 公司的注塑模设计师可以对注塑过程进行自动化分析以优化冷却水道的布局。

Staub 说，Cimatron 和 Moldex 的完美集成缔造出专业级软件，可帮助经验不太丰富的工程师创造出更好的设计。当前对经验丰富的工匠出现了求大于供的情况，因此这一款软件出现得太合时宜了。

Bastech 公司的工程经理斯 Scott Young 补充道，3D 打印设计需要对结构支撑设计有所了解，以创造出最符合客户需求的设计方案，并降低材料成本，减少打印时间。这一专业知识已被构建在 Cimatron 软件中，我们的设计师不必再在 CAD 软件包中不停浏览寻找复杂的内部水道，只需专心考虑自己的设计方案就可以了。

大幅节省时间和缩短交付周期

锥形螺旋是 Bastech 公司的第一个基准测试对象，该锥形螺旋位于空间锥面内部，主要用于工业装配。通过旋转泪滴状结构使螺旋的一端与其核心外表面平行，并与其保持恒定距离，从而制造出随形冷却水道。通过使横截面沿着锥形螺旋转动，Baste 成公司可设计出这一复杂几何结构，而 ProX DMP 200 打印机可使

该结构一次成型。

对 3D 打印模具进行设计花了两天时间，将设计方案在 ProX DMP 200 打印机上打印出来花了三天时间。为最大限度地提高生产率，Bastech 公司将模具的 3D 打印与 Bastech 公司其他工程所需部件进行了充分的结合。

利用 3D Systems 公司的光固化成型技术并使用马氏体时效钢在 ProX DMP 200 打印机上打印出的带有随形冷却水道的模芯嵌件。

ProXDMP 200 打印机是一种能够替代传统制造工艺的成本合理的选择，它可以减少浪费，加快制造速度，缩短准备时间，可制造出致密金属部件，而且能打印复杂的组件。

斯托布说，它是一种可以提高我们铸造能力的工具。它赋予我们更高的周转加工能力，并可以解决工厂中遇到的瓶颈难题。使用 ProXDMP 200 之后，直接省去了 EDM 和钻孔工序，每个模具制造可节省 30 到 40 小时的时间，而且大大减少了 CNC 和抛光作业量。

逆流式螺旋芯采用 Cimatron 软件进行设计和分析，利用 ProX DMP200 打印机进行 3D 打印，可节省 40 多个小时的编程和加工时间。杨说，将所有的成本都算在内，3D 打印的螺旋芯比传统方法制造的螺旋芯可净节省 \$1,765 (18%) 美元。

更重要的是，在运行过程中随形冷却模具可保持更低的温度，并可节省 22% 的循环时间。

斯托布说，在注塑制模中，循环时间处于最重要的地位，位居第二的是稳定控制温度的能力。

杨说，温度控制得越稳定，铸造的部件质量就越有保证。没有了温度变化引起的变形，缩短了循环时间缩短，使得模具的性能得到了巨大改善。

基准测试1：隔水片VS 随形冷却

	开机	20次注塑	40次注塑	60次注塑		
	模温	模温	模温	模温	冷却水流量/ 加仑	注塑周期
隔水片型芯	84	98.9	103.1	100.7	1.4	58
随形冷却型腔	83	83.6	83.7	80.3	1.4	58

	开机	20次注塑	40次注塑	60次注塑		
	模温	模温	模温	模温	冷却水流量/ 加仑	注塑周期
隔水片型芯	84	92.6	91.4	90.5	1.5	45
随形冷却型腔	83	86	85.4	85.4	1.5	45

隔水片型芯冷却水道表面积=24.2 in²
冷却水道随形芯的表面积= 52.2 in²

随性冷却的成本节约

在第二次基准测试中，Bastech 公司设计了一个由完整芯、腔和斜面构成的模具组合，并进行 3D 打印。在这次测试中，我们的目标是使传统设计模具与随形设计模具保持一样的温度，看一下它是如何影响冷却效果和循环时间的。

结果显示，在随形冷却设计过程中，大大减少了编程、加工及抛光时间，同时完全省去了 EDM 工序。Cimatron 软件使随形冷却模具的设计时间从 30 小时缩短到了短短的 7 个小时，3D 打印模具可节省 16% 的成本，约为 \$2,505 美元。

传统模具的冷却时间为 10.5 秒，而随形模具的冷却时间仅为 7.5 秒，循环时间缩短了 14%。

杨说，即使在传统冷却设计与随形冷却模具设计温度保持一致的情况下，随形冷却设计可使更多液体流经更大面积的表面，因此可以更有效地对模具进行冷却。

重大的底线效应

杨说，一直以来人们都在寻求更好的冷却技术，现在我们有软件可以帮助模具制造者更好地布局型腔、型芯和镶件的位置，然后用直接金属打印技术将设计图打印出来。

斯托布说，传统冷却技术对注塑制模没有什么更好的解决办法。你只能在某几个位置钻孔，而不能像 3D 打印的随形冷却水道那样，可到处钻孔。在随性冷却设计中我们终于不再需要作出妥协了。

Bastech 公司得到俄亥俄州和戴顿大学研究院资助购买了 ProX 200 DMP 打印机，因此该公司的任务之一就是与工业界分享成果。斯托布希望 Bastech 公司的基准测试可以向各种规模的工厂说明有绝对可靠的、端对端的解决方案可以实现随形冷却。

他说，很多工具制造商都将采用 3D 技术来改善自身的运营。我们愿意向其他工厂分享我们的成功，并让他们知道 3D 技术不仅能为他们带来成功，而且这种成功会对他们产生极大的影响。



哈佛大学领衔 3D 打印全球首只自驱动柔性章鱼机器人

一支由美国哈佛大学领衔的研究团队近日在著名的《自然》杂志上发表了一篇论文，详细介绍了他们利用 3D 打印技术制作出的一个柔性自驱动章鱼机器人。如果发展成熟，这类软体机器人可执行许多由英制材料制成的传统机器人无法完成的任务。

这只 3D 打印章鱼机器人是由硅橡胶制成的，拥有 8 条触手，虽然高度不到 2 厘米，但却是麻雀虽小五脏俱全，其内部搭载了控制系统和燃料箱，能够实现一定程度的自主驱动。其运作方式大致如下：首先，作为燃料的过氧化氢溶液注入；然后它会与催化剂铂发生反应，生成水和氧气；接着，氧气会在控制系统协调下被传递到特定区域，从而以气动方式驱动章鱼的触手活动；而最后，这些气体会通过排气孔从机器人体内释放。

论文的报告作者之一、哈佛大学学者罗伯特·伍德表示，这条 3D 打印章鱼只是一个用来展示的技术

原型，并非是为了执行某种特定任务而设计。目前，1 毫升燃料最多能支持它活动 8 分钟，但通过进一步改进控制系统，未来，这个时间应该可以再提高。另外，如果采用新的肢体设计，它还有望完成更复杂的动作。



安徽完成首例 3D 打印辅助全膝关节置换术

2016 年 8 月 24 日，安徽省中医院完成了该省首例 3D 打印辅助的全膝关节置换术。术后仅 24 小时，患者就已经可以下地活动了。

8 月初，骨科副主任医师周章武坐诊时，一位 75 岁的老太太被女婿背进了诊室，面带痛苦，低声呻吟着。将老太太安放在检查床上，掀开长裤，周章武看见，她两条腿的膝关节严重变形，向外翻得甚至已略显畸形。“这是双膝关节骨性关节炎，也就是常说的骨质增生性关节炎，属于关节提前老化。”周章武介绍，老太太患病 35 年，一直没有规范治疗。直到最近，双膝疼痛难忍，甚至难以行走，她才肯来看病。

“她的病情非常严重，必须把两个变形的膝关节都换了才行。”周章武说道。由于老太太有心脏病，对手术“不耐受”，为了最大程度地保证手术安全，征得家属同意后，手术团队决定利用 3D 打印技术来辅助手术。不到 1 小时，一个全新的人工关节就被严丝合缝地置入患者体内，比传统手术时间至少缩短了半小时。

3D 打印并不算“新鲜”，其在医学上的应用也早有尝试，牙齿、肝脏、心脏甚至是胎儿都能打印出来。那是如何利用 3D 技术进行膝关节置换手术呢？周章

武说，其实，3D 打印并非“主角”，它只是手术精准定位的“助手”而已。

“简单地说，就是根据患者关节实际情况‘量体裁衣’，打印出 1:1 模型和截骨导板，辅助手术顺利进行。”周章武介绍道。全膝关节置换术并不是真的取出整个关节，而是将因为磨损而“坏”了的膝关节面切除，换上一层“金属套”。手术过程中，需要将骨质增生切除，并将骨头末端“打磨”成与人工关节相匹配的形状，这就是截骨。截骨是否精准直接影响手术效果。

医生要先对患者的双下肢进行扫描，获取骨骼数据，传至 3d 打印机。利用 CAD 软件“建模”设计，打印出与“实体”1:1 的 3D 模型。传统手术，医生在开刀前无法看到关节全貌，只能凭借经验截骨，现在有了 3D 模型，不仅能直接查看患处，制定手术方案，还能在术中手拿着进行比照。

利用骨骼“大数据”，同时被打印出来的 3D 材料还有截骨导板，有了它，无需钻开骨髓“人工定位”，医生就能精确截骨。30-60 分钟，人工关节就置换成功，严丝合缝、不差毫厘。

手术中，为啥要用3D打印材料做“助手”，与传统手术方式比有哪些好处？周章透露了一个关键词：精准。

他介绍，传统手术凭借经验截骨，可能会存在尺寸不吻合的情况，这会影响患者的下肢力线，“生活中常能看到一些人是O形腿、罗圈腿，若是下肢力线没有重建，这种情况就无法得到完全矫正。”而利用3D打印辅助技术，结合骨骼“大数据”，截骨尺寸及其精准，误差小于0.01毫米。

“精准还表现在定位上，这是保证人工关节严丝合缝被置入的关键。”周章武介绍，和过去需要钻开

骨髓腔插入“测量杆”进行髓内定位不同，截骨导板只要放在关节表面就能精准定位，避免过多分离组织，创伤小、出血少，手术时间至少能缩短半小时。术后恢复快，24个小时后就能下床活动，传统手术至少需要3天；术后3-5天后就相当于以往术后8-10天的恢复程度。

3D打印辅助全膝关节置换术适合重症、年迈体弱等患者，与传统手术的费用相差不多，为5万元/个。

“现在正研究3D打印人工关节，或许在不久的将来，需要进行关节置换术的患者可以‘私人定制’，打印专属自己的人工关节。”周章解释说。





3D

打印电子简报

江苏省三维打印产业技术创新战略联盟秘书处 主办
江苏省三维打印装备与制造重点实验室 南京三维打印学会 承办
2016年8月